

MODUL



PENGELOLAAN LABORATORIUM

MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI

DEWI MAHARANI

UIN RADEN INTAN LAMPUNG

**PERANGKAT PEMBELAJARAN
MATA KULIAH PENGELOLAAN LABORATORIUM
MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI**

**Disusun Oleh :
DEWI MAHARANI
NPM 1211060123**

**Dosen Pembimbing
Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd**



Acc Munaas-fah
a.n. Dewi Maharani
(1211060123)
Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd
18 Oktober 2020

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1442 H / 2020M**

**MODUL MATA KULIAH PENGELOLAAN LABORATORIUM
MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI**

**Disusun Oleh :
DEWI MAHARANI
NPM 1211060123**

**Dosen Pembimbing
Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1442 H / 2020M**

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat bimbingan serta petunjuk-Nya kami dapat menyelesaikan modul pengelolaan laboratorium tepat pada waktunya. Modul ini sesuai dengan tugas mata kuliah pengelolaan laboratorium. Modul ini membahas pengelolaan laboratorium manajemen laboratorium dan penataan alat dan bahan laboratorium.

Kami menyadari dalam penyusunan modul ini terdapat banyak kekurangan dalam pemilihan kata dan perangkaian. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat membantu, agar kami dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan dalam pembuatan modul. Kami berharap modul ini dapat membantu para pembaca dalam menyelesaikan masalah mengenai mata kuliah pengelolaan laboratorium, dan memberikan banyak manfaat dan pengetahuan bagi yang membaca.

Bandar Lampung, 13 Oktober 2020

Dewi Maharani
1211060123

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat bimbingan serta petunjuk-Nya kami dapat menyelesaikan Diktat Teori Evolusi tepat pada waktunya. Diktat ini sesuai dengan tugas mata kuliah Evolusi. Diktat ini membahas tentang Teori Evolusi.

Kami menyadari dalam penyusunan Diktat ini terdapat banyak kekurangan dalam pemilihan kata dan perangkaiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat membantu, agar kami dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan dalam pembuatan Diktat. Kami berharap Diktat ini dapat membantu para pembaca dalam menyelesaikan masalah mengenai mata kuliah Evolusi, dan memberikan banyak manfaat dan pengetahuan bagi yang membaca.

Bandar Lampung, Oktober

2020

Eka Sari
1211060185

DAFTAR ISI

COVER	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penulisan	4
 BAB II LANDASAN TEORI	 6
2.1 Deskripsi Mata Kuliah	6
2.1.1 Kegunaan Mata Kuliah.....	7
2.1.2 Sasaran belajar.....	7
2.1.3 Urutan Penyajian.....	7
2.1.4 Petunjuk belajar bagi mahasiswa mempelajari modul	8
2.1.5 Ruang lingkup bahan modul	11
2.1.6 Manfaat mempelajari modul	12
2.2 Materi Pembelajaran	13
2.2.1 Pengertian Laboratorium.....	13
2.2.2 Hakikat Laboratorium	13
2.2.3 Fungsi laboratorium dalam pembelajaran dan Administrasi laboratorium	14
2. 2. 4 Konsep dasar penataan alat di laboratorium	24
2.2. 5 Dasar dan tujuan penataan alat di laboratorium.....	26
2.2.6 Tujuan penataan alat dilaboratorium.....	26
2.2.7 Contoh tata letak alat dilaboratorium IPA	28
2.2.8 Penataan dan penyimpanan alat dilaboratorium IPA	32
2.2.9 Penggunaan alat dilaboratorium IPA	36
2.2.10 Butir-butir ISO 17025	36

BAB III LATIHAN SOAL	41
3.1 Uji Kompetensi	41
3.2 Umpan Balik	42
3.3 Tes Formatif.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi No.03/Januari/2010 dan Peraturan Bersama Menteri Pendidikan Nasional dan Kepala Badan Kepegawaian Negara No.02 dan No.13/Mei/2010, yang dimaksud dengan Laboratorium Pendidikan adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

Laboratorium merupakan salah satu sarana penunjang kegiatan belajar mengajar disekolah. Di laboratorium ini peserta didik dapat melaksanakan praktek eksperimentasi, meneliti, membuktikan teori-teori yang didapatkan di buku dan sebagainya (Wirjosoemarto dkk. 2000). Laboratorium di sekolah ada banyak ragamnya, bergantung pada jurusan yang ada di sekolah tersebut. Pada sekolah-sekolah yang mempunyai jurusan IPA, tentu membutuhkan laboratorium IPA. Laboratorium IPA ini mempunyai sub-sub laboratorium biologi, fisika dan kimia. Biologi adalah ilmu hayati, yang prosesnya banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Rustaman, 1996). Maka dari itu untuk meningkatkan pemahaman materi biologi, keberadaan laboratorium biologi menjadi sesuatu yang harus ada di sekolahan yang mempunyai jurusan IPA.

Laboratorium merupakan ujung tombak dalam proses pengembangan dan penyebaran ilmu pengetahuan sehingga keberadaan laboratorium tersebut perlu didukung dengan tenaga laboran yang profesional. Karena itu, tenaga laboratorium sebagai salah satu komponen yang dominan terhadap perkembangan dan bahkan kemunduran suatu laboratorium. Tenaga laboratorium sekolah merupakan salah satu tenaga kependidikan yang sangat diperlukan untuk mendukung peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah melalui kegiatan laboratorium. Sebagaimana tenaga kependidikan lainnya, tenaga laboratorium sekolah juga merupakan tenaga fungsional yang harus memiliki skill dan kompetensi di bidangnya.

Hambatan berikutnya adalah belum ada tenaga laboratorium baik itu kepala, laboran maupun teknisi yang memang benar-benar ahli di bidang pengelolaan laboratorium karena tenaga laboran di laboratorium IPA hanyalah satu orang yang kadang merangkap dalam mengelola semua laboratorium IPA yang ada di sekolah itu. Hal ini terjadi karena kurangnya sumber daya manusia dan sumber dana di lingkungan sekolah terutama sekolah-sekolah swasta.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 26 Tahun 2008 tentang Standar Tenaga Laboratorium Sekolah/Madrasah telah menetapkan kompetensi dan subkompetensi bagi Kepala Laboratorium, Teknisi Laboratorium, dan Laboran Laboratorium Sekolah/Madrasah. Empat kompetensi utama yang harus dipenuhi sebagai seorang laboran atau teknisi sebagaimana yang tercantum dalam Permen tersebut adalah: 1) Kompetensi Kepribadian, 2) Kompetensi Sosial, 3) Kompetensi Administratif, 4) Kompetensi Profesional.

Mengingat hal tersebut maka kompetensi tenaga laboratorium perlu ditingkatkan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi antara lain melalui pelatihan-pelatihan sebagai wahana peningkatan wawasan dan skill tenaga laboratorium sekolah/madrasah.

Menindaklanjuti Permendiknas Nomor 26 Tahun 2008, pemerintah melalui Direktorat Tenaga Kependidikan sedang mengembangkan sistem pendidikan dan latihan bagi tenaga laboratorium. Namun program tersebut belum berjalan maksimal dan belum terealisasi secara merata. Menyikapi permasalahan tersebut, melalui PKM pengembangan ketrampilan melalui pelatihan tenaga laboratorium biologi dengan bekerja sama dengan dinas pendidikan Jakarta Timur adalah kegiatan yang sangat penting dan membantu pemerintah dalam rangka mewujudkan Permendiknas tersebut. Adapun sasaran kegiatan ini adalah guru IPA dan tenaga laboratorium di sekolah/madrasah di wilayah Jakarta.

Konsep dari kegiatan PKM ini adalah memberikan pelatihan mengenai cara pengelolaan laboratorium agar berfungsi sebagaimana mestinya sehingga keberadaan laboratorium tersebut menjadi lebih efektif, misalnya mulai dari cara inventarisasi alat, penggunaan alat dan ketrampilan pembuatan awetan seperti herbarium, taksidermi maupun preparat mikroskopis. Selain itu, dalam kegiatan PKM ini juga perlu diberikan/diperkenalkan peralatan-peralatan terbaru dan cara penggunaannya serta cara merawat dan melakukan perbaikan atau service. Hal-hal tersebut dirasa perlu diberikan mengingat tuntutan profesionalisme sebagai tenaga laboratorium harus memiliki banyak keahlian

dibidangnya. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UHAMKA memiliki peran strategis untuk membantu meningkatkan kompetensi guru sekaligus menjadi media promosi bagi Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UHAMKA.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa permasalahan tersebut kemudian dirumuskan lebih lanjut berdasarkan hasil kesepakatan antara Tim PKM Prodi Pendidikan Biologi UHAMKA bersama mitra untuk mendapatkan prioritas yang harus ditangani, sebagai berikut:

1. Perlu diberikannya pengembangan pengetahuan kepada tenaga laboratorium tentang pengelolaan laboratorium yang baik dan benar.
2. Perlu adanya penambahan pelatihan ketrampilan bagi tenaga laboratorium ataupun guru tentang kegiatan praktikum yang bisa diterapkan di tingkat sekolah.

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan modul ini adalah:

1. Meningkatkan pengelolaan layanan laboratorium bagi tenaga laboratorium khususnya teknisi dan laboran yang berada di sekolah guna menunjang kelancaran PBM di kelas berdasarkan kurikulum yang diterapkan agar sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.
2. Membekali peserta dengan kemampuan dalam mengelola laboratorium sekolah/madrasah, sehingga peserta dapat mengelola laboratorium berkaitan

dengan fungsi manajer yakni perencanaan, penataan, administrasi, pengamanan, perawatan dan pengawasan.

3. Membekali peserta dengan berbagai ketrampilan khususnya yang berkaitan dengan kegiatan laboratorium agar fungsi dan kedudukan laboratorium di sekolah bisa dimanfaatkan secara optimal.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Deakripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini mengembangkan kompetensi dalam memahami teknik-teknik dan alat-alat yang digunakan dalam aktivitas pada laboratorium IPA serta pengelolaannya yang meliputi penguasaan teori mengenai alat-alat biologi (mikroskop, alat untuk membuat herbarium dan insektarium), alat- alat dan reagen-reagen kimia, merancang alat dan bahan laboratorium, serta inventarisasi dan organisasi peralatan laboratorium IPA. Laboratorium memiliki arti penting dalam perkembangan pengajaran dan perkembangan kurikulum yang semakin kompleks terutama dalam pengajaran biologi. Keberadaan laboratorium berperan dalam kemajuan lembaga pendidikan seperti sekolah, perguruan tinggi, dan pesantren. Lembaga pendidikan dituntut untuk mengoptimalkan penggunaan laboratorium tersebut sehingga keberadaan laboratorium tersebut benar-benar memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas pengajaran.

Secara sempit laboratorium diartikan sebagai ruangan yang dibatasi oleh dinding yang didalamnya terdapat alat-alat dan bahan-bahan beraneka ragam yang dapat digunakan untuk melakukan eksperimen (Decaprio,, 2013). Kemudian Rufiati (2011) mendefinisikan laboratorium sebagai salah satu tempat dilaksanakannya penelitian ilmiah percobaan (eksperimen) ataupun pelatihan ilmiah.

Di Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA UNMED sendiri sudah terdapat laboratorium yang dapat digunakan oleh dosen maupun mahasiswa dalam kegiatan praktikum , sekaligus perkuliahan ataupun penelitian, sehingga diharapkan dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan khususnya praktikum mengintegrasikan pemanfaatan sarana dalam kelas laboratorium biologi. Laboratorium biologi merupakan salah satu fasilitas penting untuk menunjang keberhasilan dalam pencapaian tujuan pembelajaran biologi atau kegiatan ilmiah lainnya.

2.1.1 Kegunaan Mata Kuliah

Mengarahkan mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan dasar mengamati, mengukur, membuktikan konsep atau hukum-hukum alam dan mengembangkan kemampuan berfikir atau memecahkan masalah (keterampilan proses sains).

2.1.2 Sasaran Belajar

Sasaran belajar pada modul ini yaitu :

1. Sikap
2. Keterampilan Umum
3. Keterampilan Khusus
4. Pengetahuan

2.1.3 Urutan Penyajian

1. Pendahuluan yang berisi uraian terkait dengan isi
2. Tujuan belajar

3. Panduan penggunaan modul
4. Seluruh komponen sistem pembelajaran harus ada tes hasil belajar.
5. Materi disusun berdasarkan kaidah desain pesan yang terdiri pesan verbal dan visual
6. Bahasa yang digunakan lebih sederhana dan komunikatif

2.1.4 Petunjuk Belajar Bagi Mahasiswa Mempelajari Modul

Agar mahasiswa berhasil dengan baik dalam menggunakan buku /bahan ajar ini, maka mahasiswa diharapkan mengikuti petunjuk sebagai berikut :

1. Bacalah semua bagian dari modul bahan ajar ini dari awal sampai akhir, usahakan tidak ada bagian yang terlewatkan.
2. Baca sekali lagi, amati gambar secara cermat dan kuasai peta konsep dan bagian- bagian dari gambar, skema serta bagan yang disajikan secara lengkap.
3. Buat ringkasan dari keseluruhan materi buku bahan ajar ini.
4. Gunakan bahan pendukung lain serta buku-buku yang direferensikan dalam daftar pustaka agar apat lebih memahami konsep setiap kegiatan belajar dalam buku ini.
5. Setelah mahasiswa cukup menguasai materi pendukung, kerjakan soal-soal yang ada dalam lembar latihan dari setiap kegiatan belajar yang ada dalam bahan ajar ini.
6. Kerjakan dengan cermat dan seksama kegiatan yang ada dalam lembar kerja, pahami makna dari setiap langkah kerja.

Lakukan diskusi kelompok, baik dengan sesama teman sekelompok atau teman sekelas atau dengan pihak-pihak yang menurut mahasiswa dapat membantu dalam memahami isi bahan ajar ini. Mata kuliah ini mengembangkan kompetensi dalam memahami teknik-teknik dan alat-alat yang digunakan dalam aktivitas pada laboratorium IPA serta pengelolaannya yang meliputi penguasaan teori mengenai alat-alat biologi (mikroskop, alat untuk membuat herbarium dan insektarium), alat-alat dan reagen-reagen kimia, merancang alat dan bahan laboratorium, serta inventarisasi dan organisasi peralatan laboratorium IPA. Laboratorium memiliki arti penting dalam perkembangan pengajaran dan perkembangan kurikulum yang semakin kompleks terutama dalam pengajaran biologi. Keberadaan laboratorium berperan dalam kemajuan lembaga pendidikan seperti sekolah, perguruan tinggi, dan pesantren. Lembaga pendidikan dituntut untuk mengoptimalkan penggunaan laboratorium tersebut sehingga keberadaan laboratorium tersebut benar-benar memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas pengajaran.

Secara sempit laboratorium diartikan sebagai ruangan yang dibatasi oleh dinding yang didalamnya terdapat alat-alat dan bahan-bahan beraneka ragam yang dapat digunakan untuk melakukan eksperimen (Decaprio, 2013). Kemudian Rufiati (2011) mendefinisikan laboratorium sebagai salah satu tempat dilaksanakannya penelitian ilmiah percobaan (eksperimen) ataupun pelatihan ilmiah.

Di Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA UNMED sendiri sudah terdapat laboratorium yang dapat digunakan oleh dosen maupun mahasiswa dalam kegiatan praktikum, sekaligus perkuliahan ataupun penelitian, sehingga diharapkan dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan khususnya praktikum mengintegrasikan pemanfaatan sarana dalam kelas laboratorium biologi. Laboratorium biologi merupakan salah satu fasilitas penting untuk menunjang keberhasilan dalam pencapaian tujuan pembelajaran biologi atau kegiatan ilmiah lainnya.

7. Bacalah semua bagian dari modul bahan ajar ini dari awal sampai akhir, usahakan tidak ada bagian yang terlewatkan.
8. Baca sekali lagi, amati gambar secara cermat dan kuasai peta konsep dan bagian- bagian dari gambar, skema serta bagan yang disajikan secara lengkap.
9. Buat ringkasan dari keseluruhan materi buku bahan ajar ini.
10. Gunakan bahan pendukung lain serta buku-buku yang direferensikan dalam daftar pustaka agar apat lebih memahami konsep setiap kegiatan belajar dalam buku ini.
11. Setelah mahasiswa cukup menguasai materi pendukung, kerjakan soal-soal yang ada dalam lembar latihan dari setiap kegiatan belajar yang ada dalam bahan ajar ini.
12. Kerjakan dengan cermat dan seksama kegiatan yang ada dalam lembar kerja, pahami makna dari setiap langkah kerja.

Lakukan diskusi kelompok, baik dengan sesama teman sekelompok atau teman sekelas atau dengan pihak-pihak yang menurut mahasiswa dapat membantu dalam memahami isi bahan ajar ini.

1. Mampu memahami cara menata dan menyimpan alat- alat dilaboratorium
2. Mampu memahami cara menata dan menyimpan bahan- bahan yang digunakan dalam kegiatan penggunaan laboratorium.
3. Mampu menerapkan cara menata dan menyimpan alat dan bahan di laboratorium
4. Mampu memahami dan memiliki pengertian dan wawasan tentang pengelolaan laboratorium biologi.
5. Mampu menjelaskan dan menerangkan mengenai pengelolaan atau manajemen laboratorium pengertian, kedudukan dan fungsi penanganan serta hakikat laboratorium.
6. Mampu menjelaskan dan menerangkan mengenai penataan lab, administrasi lab dan keamanan laboratorium
7. Mampu menjelaskan dan menerangkan mengenai Pengelolaan Laboratorium Biologi dan Struktur Organisasi Laboratorium.

2.1 5 Ruang Lingkup Bahan Modul

1. Judul pembelajaran, Materi Pembelajaran, Standar kompetensi, Kompetensi Dasar, Tempat Belajar
2. Petunjuk Belajar (Petunjuk mahasiswa/ Dosen pengampu)
3. Kompetensi yang akan dicapai
4. Informasi pendukung

5. Latihan-latihan
6. Petunjuk kerja
7. Evaluasi

2.1.6 Manfaat Mempelajari Modul

1. Sebagai alat yang dapat mengukur kemampuan siswa dan kesalahannya dapat langsung diperbaiki, tersusun materi yang menuntun siswa untuk penguasaan tuntas sesuai kecepatan belajar.
2. Sebagai bahan ajar mandiri
3. Sebagai alat evaluasi.
4. Sebagai bahan rujukan peserta didik.
5. Bagi tenaga laboratorium
 - a. Meningkatkan kemampuan dalam hal perencanaan perlengkapan laboratorium
 - b. Meningkatkan kemampuan dalam hal pengorganisasian laboratorium
 - c. Meningkatkan kemampuan dalam hal pemeliharaan laboratorium
 - d. Meningkatkan kemampuan dalam hal pengawasan laboratorium
6. Bagi Mahasiswa
 - a. Meningkatkan fasilitas penunjang pembelajaran mahasiswa
 - b. Meningkatkan proses pembelajaran
 - c. Terpenuhinya fasilitas penunjang proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dunia kerja.

7. Bagi universitas

- a. Meningkatkan kualitas dosen berbasis kebutuhan masyarakat dan pengembangan masyarakat
- b. Mencapai visi dalam rangka mencerdaskan anak bangsa

2.2 Materi Pembelajaran

2.2.1 Pengertian Laboratorium

Kata Laboratorium berasal dari bahasa latin yang berarti tempat bekerja. Dalam perkembangannya, kata laboratorium mempertahankan arti aslinya yaitu tempat bekerja khusus untuk keperluan penelitian ilmiah. Laboratorium adalah suatu ruangan atau kamar tempat melakukan kegiatan praktek atau penelitian yang ditunjang oleh adanya seperangkat alat-alat serta adanya infrastruktur laboratorium yang lengkap (adanya fasilitas air, listrik, gas dan bsebagainya).

Sutara dan sahromi mengemukakan bahwa pengertian laboratorium dalam pengajaran dimaksudkan sebagai kumpulan dari dari para siswa yang melakukan pengamatan percobaan atau penelitian atas pengelolaan guru. Laboratorium dapat menggunakan ruangan tertutup (laboratorium, rumah kaca, kelas sendiri) atau menggunakan ruangan terbuka (kebun sekolah atau lingkungan lain yang dapat digunakan sebagai sumber kegiatan belajar).

2.2.2 Hakikat Laboratorium

Semangat ingin tahu dari sains diasimilasikan oleh siswa yang berpartisipasi dalam kegiatan laboratorium yang bermakna. Laboratorium merupakan lingkungan yang vital dimana sains dipraktekkan. Laboratorium

dapat berupa ruang dengan perlengkapan khusus, ruangan kelas yang “*selfcontained*”, lapangan atau tempat yang luas seperti komunitas dimana eksperimen sains dilakukan. Pengalaman laboratorium terintegrasi dengan sifat dari sains yang harus dilibatkan dalam setiap program sains untuk setiap siswa. Kegiatan sains dapat meliputi pengalaman individu, kelompok kecil dan kelompok besar. Kemampuan memecahkan masalah dimaksudkan dalam konteks penelitian laboratorium. Kegiatan mengembangkan ragam yang luas dari keterampilan investigasi, mengorganisasi, mencipta, dan berkomunikasi. Laboratorium menyediakan lahan yang optimal untuk memotivasi siswa ketika mereka mengalami apakah sains itu.

Kegiatan laboratorium dapat meningkatkan prestasi siswa dalam aspek berikut ini.

1. Keterampilan proses, yaitu mengamati, mengukur, memanipulasi objek fisik.
2. Keterampilan menganalisis, yaitu bernalar, berfikir deduktif, dan berfikir kritis.
3. Keterampilan berkomunikasi, yaitu mengorganisasikan informasi dan menulis laporan.
4. Konseptualisasi dari fenomena ilmiah.

2.2.3 Fungsi Laboratorium Dalam Pembelajaran Dan Administrasi Laboratorium

Fungsi laboratorium sains sekolah dalam pembelajaran sains bergantung pada pandangan guru terhadap sains dan belajar. Mengenai sains

ada yang melihatnya hanya sebagai kumpulan pengetahuan mengenai alam ini, yang sudah dikumpulkan dan disusun secara sistematis. Pandangan lain, sains bukan hanya kumpulan pengetahuan, tetapi juga cara pengetahuan itu diperoleh dan dikembangkan, serta sikap yang perlu disandang pada waktu pengembangannya.

Keuntungan memfungsikan laboratorium seperti ini ialah pelajaran dengan mudah dapat dibuat bervariasi dengan memvariasikan jenis kegiatan seperti mendengarkan informasi, melakukan percobaan, mengamati suatu gejala, berdiskusi dan belajar sendiri.

Administrasi laboratorium, suatu laboratorium dapat dikelola dengan baik sangat ditentukan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Beberapa peralatan laboratorium yang canggih, dengan staf profesional yang terampil belum tentu dapat berfungsi dengan baik, jika tidak didukung oleh adanya manajemen laboratorium yang baik. Manajemen laboratorium merupakan usaha untuk mengelola laboratorium dan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan laboratorium sehari-hari. Untuk mengelola laboratorium yang baik harus dipahami terlebih dahulu perangkat-perangkat manajemen laboratorium berikut ini :

1. Tata Ruang

Laboratorium harus ditata sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi dengan baik. Tata ruang yang sempurna, harus dimulai sejak perencanaan gedung sampai pada pelaksanaan pembangunan.

2. Alat Yang Baik Dan Terkalibrasi

Pengenalan terhadap peralatan laboratorium merupakan kewajiban bagi setiap petugas laboratorium, terutama mereka yang akan mengoperasikan peralatan tersebut. Setiap alat yang dioperasikan itu harus benar-benar dalam kondisi siap pakai, bersih, berfungsi dengan baik, dan terkalibrasi. Peralatan yang ada juga harus disertai dengan buku petunjuk pengoperasian. Hal ini untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan, dimana buku manual merupakan acuan untuk perbaikan seperlunya. Teknisi laboratorium yang ada harus senantiasa berada ditempat, karena setiap kali peralatan dioperasikan ada kemungkinan alat tersebut tidak berfungsi dengan baik. Beberapa peralatan yang dimiliki harus disusun secara teratur pada tempat tertentu, berupa rak atau meja yang disediakan. Peralatan digunakan untuk melakukan suatu kegiatan pendidikan, penelitian, pelayanan masyarakat atau studi tertentu. Karena itu, alat-alat ini harus selalu siap pakai, agar sewaktu waktu dapat digunakan. Peralatan laboratorium sebaiknya dikelompokkan berdasarkan penggunaannya dan setelah digunakan harus segera dibersihkan kembali dan disusun seperti semula. Semua peralatan sebaiknya diberi penutup, misalnya plastik transparan, terutama bagi alat-alat yang memerlukan. Alat-alat yang tidak ada penutupnya akan cepat berdebu, kotor dan akhirnya dapat merusak alat yang bersangkutan.

3. Infrastruktur

Infrastruktur laboratorium meliputi saran utama dan sarana pendukung, yaitu :

a. Sarana Utama

Mencakup bahasa tentang lokasi laboratorium, konstruksi laboratorium dan sarana lain, termasuk pintu utama, pintu darurat, jenis meja kerja atau pelataran, jenis atap, jenis dinding, jenis lantai, jenis pintu, jenis lampu yang dipakai, kamar penangas, jenis pembuangan limbah, jenis ventilasi, jenis AC, jenis tempat penyimpanan, jenis lemari bahan kimia, jenis alat optik, jenis timbangan dan instrumen lain, kondisi laboratorium, dan sebagainya.

b. Sarana Pendukung

Mencakup bahasa tentang ketersediaan energi listrik, gas, air, alat komunikasi, dan pendukung keselamatan kerja seperti pemadam kebakaran, hydrant dan sebagainya.

4. Administrasi Laboratorium

Administrasi laboratorium meliputi segala kegiatan administrasi yang ada di laboratorium.

5. Organisasi Laboratorium

Organisasi laboratorium meliputi struktur organisasi, deskripsi kerjaan, serta susunan personalia yang mengelola laboratorium tersebut.

6. Fasilitas Pendanaan

Ketersediaan dana sangat diperlukan dalam oprasional laboratorium. Tanpa adanya dana yang cukup, kegiatan laboratorium akan berjalan tersendat-sendat, bahkan mungkin tidak dapat beroperasi dengan baik.

7. Inventarisasi dan Keamanan

Kegiatan inventarisasi dan keamanan laboratorium meliputi;

- a. Semua kegiatan inventarisasi harus memuat sumber dana dari mana alat alat ini diperoleh atau dibeli.
- b. Keamanan peralatan laboratorium ditujukan agar peralatan laboratorium tersebut harus tetap berada dilaboratorium.

8. Disiplin Yang Tinggi

Pengelola laboratorium harus menerapkan disiplin yang tinggi pada seluruh pengguna laboratorium agar terwujud efisiensi kerja yang tinggi. Kedisiplinan sangat dipengaruhi oleh pola kebiasaan dan perilaku dari manusia itu sendiri, oleh sebab itu setiap pengguna laboratorium harus menyadari tugas, wewenang dan fungsi nya. Sesam pengguna laboratorium harus ada kerjasama yang baik, sehingga setiap kesulitan dapat dipecahkan atau diselesaikan bersama.

9. Keterampilan SDM

Peningkatan keterampilan dapat diperoleh melalui pendidikan tambahan seperti pendidikan keterampilan khusus, pelatihan (*workshop*) maupun magang ditempat lain.

10. Peraturan Dasar

Peraturan dasar meliputi beberapa peraturan umum untuk menjamin kelancaran jalannya pekerjaan dilaboratorium.

11. Penanganan Masalah Umum

Penanganan masalah umum berupa petunjuk bagaimana mencampur zat-zat kimia, zat-zat baru atau kurang diketahui, membuang material-material yang berbahaya, menangani tumpahan, dan penanganan masalah masalah yang lainnya.

12. Jenis Jenis Pekerjaan

Sebuah perangkat tersebut diatas, jika dikelola secara optimal akan mendukung terwujud nya penerapan manajemen laboratorium yang baik.dengan demikian manajemen laboratorium dapat dipahami sebagai suatu tindakan pengelolaan yang kompleks dan terarah, sejak dari perencanaan tata ruang sampai dengan perencaan semua perangkat penunjang lainnya dan pusat aktifitasnya adalah tata ruang.

Agar laboratorium dapat berfungsi sesuai dengan maksud pengadaannya, maka laboratorium perlu digunakan dan dengan sebaik-baiknya. Tanpa penggunaan dan pengelolaan yang baik, pengadaan laboratorium beserta alat alat dan bahan yang diperlukan hanyalah akan merupakan suatu pemborosan.

Mengelola laboratorium sekolah meliputi 4 kegiatan pokok, yaitu:

1. Mengadakan langkah-langkah yang perlu untuk terus mengupayakan agar kegiatan siswa didalam laboratorium bermakna bagi siswa dan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.
2. Menjadwal penggunaan laborataorium oleh guru guru agar laboratorium dapat digunakan secara merata dan efisisen oleh siswa yang memerlukan. penjadwalan terutama diperlukan jika jumlah ruang laboratorium lebih sedikit daripada keperluan nyata sekolah
3. Mengupayakan agar peralatan laboratorium terpelihara dengan baik sehingga dapat digunakan dalam waktu yang lama dan selalu siap digunakan.

4. Mengupayakan agar penggunaan laboratorium berlangsung dengan aman dan mengupayakan langkah-langkah yang perlu untuk menghindari terjadinya kecelakaan.

Dari penjelasan tentang manajemen laboratorium terlihat bahwa administrasi laboratorium merupakan salah satu perangkat dari manajemen laboratorium. Kegiatan administrasi laboratorium adalah merupakan kegiatan rutin, terutama mengenai penggunaan peralatan yang ada sesuai dengan kegiatan/aktivitas yang dilakukan. Oleh karena kegiatan administrasi merupakan kegiatan rutin yang berkesinambungan, maka kegiatan administrasi ini perlu disiapkan dan dilaksanakan secara berkala dengan baik dan teratur.

Melihat banyaknya peralatan laboratorium yang ada, serta infrastruktur yang tersedia ditambah dengan banyaknya kegiatan praktek/penelitian, maka dirasa perlu untuk mengatur menurut tatanan yang mudah dan dapat dimengerti oleh siapa praktikan, staf pengajar, laboran maupun pemakai/user lainnya.

Keadaan peralatan laboratorium & bahan-bahan yang tersedia selalu cepat berubah atau berpindah (dipinjam, hilang, pecah dan sebagainya), maka semua itu memerlukan penanganan yang serius. Apalagi bila ditinjau dari harga peralatan yang mahal, serta disertai dengan penggunaan yang tidak tepat sehingga semua peralatan laboratorium yang modern itu akan sia-sia saja, dan optimalisasi penggunaannya tidak efisien. Secara rinci alasan administrasi laboratorium perlu dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1. Untuk memperoleh informasi tentang keadaan laboratorium dengan cepat dan mudah.

2. Untuk pendataan semua peralatan yang ada, termasuk bahan kimia, *meubiler*, *hardware* dan *software* . lainnya yang ada di laboratorium tersebut secara rinci dan teratur.
3. Sebagai pusat informasi tentang keberadaan suatu alat laboratorium di suatu laboratorium tertentu, sehingga siapa saja yang ingin menggunakannya akan mengetahui keberadaan alat itu.
4. Membina kegiatan laboratorium yang lebih baik dan teratur, sehingga penggunaan laboratorium dapat dioptimalkan.
5. Mengatur tata cara pemesanan alat, sesuai dengan pengembangan ilmu yang ada/ disiplin ilmu yang akan dikembangkan maupun terhadap aplikasi penelitian lanjutan/*advanced research* tertentu.
6. Sebagai sistem evaluasi dan pelaporan.
7. Evaluasi dan pelaporan kegiatan laboratorium diharapkan dapat digunakan untuk perencanaan dan pengembangan laboratorium secara berlanjut dimasa mendatang (misalnya penambahan alat-alat baru, rencana pembiayaan dana laboratorium yang diperlukan, perbaikan sarana dan prasarana).

Untuk memudahkan cara penggunaan alat laboratorium, perlu diatur cara pendataan (data collecting) tentang semua peralatan laboratorium yang dimiliki. Pencatatan daftar peralatan dapat berupa buku, sistem kartu atau penyusunan daftar peralatan laboratorium dengan sistem komputer dsb.

Semua data peralatan yang disusun harus jelas informasinya. Adapun daftar yang digunakan dalam administrasi laboratorium diantaranya sebagai berikut:

1. Daftar pemesanan alat laboratorium
2. Daftar inventarisasi peralatan laboratorium
3. Daftar alat-alat gelas (*gelas-ware*)
4. Daftar bahan kimia
5. Daftar inventarisasi alat *meubiler*
6. Daftar peminjaman/pengembalian alat
7. Daftar pemakaian alat
8. Daftar suku cadang
9. Daftar servis alat-alat
10. Daftar/kartu persediaan bahan
11. Daftar inventarisasi bahan/ zat
12. Daftar penanggung jawab pemakaian alat khusus
13. Daftar peralatan lainnya seperti buku log, buku petunjuk penggunaan alat/*guide book*, bahan non-kimia, dan sebagainya.

Untuk lebih jelasnya, anda dapat melihat contoh-contoh daftar tersebut pada lampiran yang terdapat diakhir modul ini.

Dari daftar tersebut dapat dilihat bahwa administrasi laboratorium memang agak rumit karena banyaknya pekerjaan yang harus dilakukan dalam mewujudkan administrasi yang optimal. Dalam pelaksanaannya, tidak semua dapat dilakukan secara maksimal namun setidaknya terdapat hal-hal yang dapat dilakukan sebagai acuan. Acuan minimal ini mungkin dapat diberlakukan secara umum untuk semua laboratorium.

Dari daftar yang tersedia tersebut, dapat diatur administrasi laboratorium secara jelas, teratur dan informatif. Disamping itu, pengelolaan administrasi laboratorium yang lengkap harus didukung oleh pengelola laboratorium yang dimiliki keterampilan dan disiplin yang tinggi ini diperlukan karena semua administrasi laboratorium berada penuh dibawah tanggung jawabnya.

Pengadministrasian barang inventaris dan bahan untuk keperluan sekolah. Akan tetapi, jenis/nama alat dan bahan laboratorium sangat banyak. Spesifikasi tiap jenis/nama dapat bermacam-macam. Jenis/nama, jumlah/banyak, dan spesifikasi alat/bahan, bahkan nama perusahaan yang memproduksi atau menjual beserta alamatnya perlu diketahui dan dicatat.

Sepertinya, staf administrasi sekolah akan mendapatkan kesulitan untuk dapat menangani tugas ini dengan baik tanpa melalui pendidikan khusus. Oleh karena itu, sebaiknya pengadministrasian alat dan bahan laboratorium dilakukan oleh yang menggunakan alat-alat tersebut, yaitu guru, atau orang yang terlatih khusus untuk menjadi pengelola laboratorium seperti teknisi laboratorium atau asisten laboratorium. Staf administrasi sebaiknya mengadministrasi hanya perabot (meja, kursi, lemari, dan lain-lain). Yang ada didalam laboratorium dan gedung sekolah. Dalam hal pengadministrasian, pengelola laboratorium dapat dipandang sebagai “perpanjangan tangan” staf administrasi sekolah. Hal-hal yang paling penting dicatat ialah nama alat, jumlah/banyaknya, spesifikasinya dan tanggal pengadaan atau tanggal alat dikeluarkan dari catatan. Disamping itu, untuk memudahkan pengadaan

kembali alat sejenis, dan permintaan bantuan jika ada masalah, perlu juga dicatat nama pabrik pembuat atau nama perusahaan penjualnya dan kode alat pabrik atau perusahaan tersebut.

Pencatatan dapat dilakukan dengan cara tradisional dengan menggunakan buku atau kartu. Bila digunakan kartu, sebaiknya kartu disusun menurut abjad, berdasarkan nama alat. Dengan cara ini pencarian data mengenai suatu alat dengan nama tertentu dapat dilakukan lebih cepat. Mengingat pemanfaatan komputer pada saat ini sudah menyebar disegala bidang alangkah lebih baik apabila pencatatan alat dan bahan dilakukan dengan bantuan komputer, menggunakan program *database*. Dengan menggunakan program komputer, pencatatan dan pencarian data dengan nama dan spesifikasi tertentu menjadi lebih mudah dan cepat. Pengadministrasian alat dan bahan laboratorium ini dapat anda pelajari secara lebih rinci pada modul ini.

2.2.4 Konsep Dasar Penataan Alat Laboratorium

Penataan alat-alat merupakan sebagian kecil dari fungsi manajemen laboratorium. Untuk dapat memahami penataan alat dilab,kita perlu memahami fungsi dan struktur lab, serta berbagai aspek terkait dengan manajemen laboratorium. Dalam hal ini, sistem manajemen laboratarium disuatu lembaga yang dijadikan sebagai sumber pembelajaran.

Penataan (*ordering*) alat dimaksudkan dengan proses pengaturan alat di laboratorium agar tertata dengan baik. Dalam menata alat tersebut berkaitan erat dengan keteraturan dalam penyimpanan (*storing*) maupun kemudahan dalam pemeliharaan (*maintenance*). Keteraturan penyimpanan dan

pemeliharaan alat itu, tentu memerlukan cara tertentu agar petugas lab (teknisi dan juru lab) dengan mudah dan cepat dalam pengambilan alat untuk keperluan lab, juga ada kemudahan dalam memelihara kualitas dan kuantitasnya. Dengan demikian penataan alat laboratorium bertujuan agar alat-alat tersebut tersusun secara teratur, indah dipandang (estetis) mudah dan aman dalam pengambilan dalam arti tidak terhalangi atau mengganggu peralatan lain, terpelihara identitas atau mengganggu perakatan lain, terpelihara identitas dan presisi alat, serta terkontrol jumlahnya dari kehilangan. Untuk memahami tentang penataan peralatan laboratorium dengan baik diharapkan terlebih dahulu mempelajari bagian pengenalan dan penggunaan alat laboratorium.

Dalam bagian ini hanya diperkenalkan beberapa contoh alat secara terbatas untuk kepentingan pembahasan tentang penataannya. Di laboratorium terdapat berbagai macam fasilitas umum laboratorium maupun peralatan. Pada bagian ini pembahasan akan difokuskan pada penataan alat. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan di dalam penataan alat terutama cara penyimpanannya, di antaranya adalah :

1. Fungsi alat
2. kualitas alat
3. keperangkatan
4. nilai atau harga alat
5. kuantitas alat termasuk kelangkaannya
6. sifat alat termasuk kepekaan terhadap lingkungan
7. bahan dasar penyusunan alat
8. bentuk dan ukuran alat
9. bobot atau berat alat

Pada praktisnya untuk dilakukan penataan atau penyimpanan alat tidak dapat digunakan secara mutlak menurut fungsinya saja atau menurut kecanggihannya sifatnya saja. Cara terbaik disarankan mengkombinasikan di antara aspek-aspek tersebut. Ketidak mutlakan dalam menerapkan aspek di atas dalam menentukan penataan alat sangat nampak sekali dalam mata pelajaran sains lainnya seperti fisika penataan alat seringkali dikelompokkan atas dasar jenis percobaan seperti magnet, panas, dan lain- lain, sedangkan alat untuk laboratorium dikelompokkan secara khas pula seperti penataan untuk alat genetika, awetan, gambar dan lain-lain.

2.2.5 Dasar dan Tujuan Penataan Alat di Laboratorium

Dasar pelaksanaan penataan alat didasarkan pada prinsip yaitu :

1. Prinsip kemudahan untuk mempergunakan alat
2. Prinsip keamanan alat
3. Prinsip kerapian alat
4. Prinsip keterawatan alat
5. Prinsip pengoperasian alat
6. Prinsip efektivitas

2.2.6 Tujuan Penataan Alat di Laboratorium

1. Mengurangi hambatan dalam upaya melaksanakan suatu pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya.
2. memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna/pekerja/operator.
3. Memaksimalkan penggunaan peralatan.
4. Memberikan hasil yang maksimal dengan pendanaan yang minimal
5. Mempermudah pengawasan.

Selain hal tersebut di atas, maka perlu juga dipertimbangkan yang berkaitan dengan ada tidaknya ruang persiapan atau ada tidaknya gudang penyimpanan alat seperti rak, lemari atau alat-lat lainnya disesuaikan dengan keadaan laboratorium berdasarkan fasilitas dan susunan laboratorium.

Penempatan alat-alat di laboratorium disesuaikan dengan kepentingan pemakai alat tersebut seperti keamanan penyimpanan dan pengambilannya, seberapa sering dipergunakan alat tersebut baik dalam kegiatan pratikum atau percobaan. Begitu pula pengelompokan alat jenis alat ringan dan jenis alat berat.

Selain itu, terdapat juga pertimbangan penataan alat yang meliputi :

1. Jenis alat (Elektrik / non elektrik : alat/ perkakas)
2. Tingkat risiko (Timbangan analitik- mekanik yang mudah rusak, alat gelas yang mudah pecah, alat listrik yang menggunakan daya cukup tinggi.
3. Sifat alat (mikroskop, alat yang mudah terbakar, alat bahan besi yang mudah berkarat)
4. Kecanggihan alat
5. Kualitas alat
6. Jumlah alat yang tersedia
7. Bahan penyusun alat
8. Bentuk dan ukuran alat
9. Bobot/ berat alat
10. Frekuensi penggunaan alat.

Adapun penataan yang berkaitan dengan peletakan alat laboratorium yang tersedia dapat dikelompokkan yaitu :

1. Tempat / ruang : (a) di ruang kegiatan, (b) di ruang preparasi, (c) di ruang gudang, (d) di ruang timbang, (e) di rumah kaca
2. Sarana : (a) lantai tepi ruang keg, (b) almari alat, (c) almari display, (d) almari alat-alat penunjang, (e) meja, (f) dinding.
3. Sifat penempatan : (a) permanen, (b) Mobile- dapat dipindahkan.

2.2.7 Contoh Tata Letak Alat Laboratorium IPA

Penataan terkait erat dengan pengelompokkan, penempatan, penyimpanan dan kemudahan pemeliharaan dan penggunaannya.

Alat-alat Lab IPA dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, seperti:

1. Alat kegiatan (pengamatan & pengukuran), seperti mikroskop, osiloskop, perangkat alat optik, kamera, anemometer, kalorimeter, timbangan, dan sebagainya
2. Alat-alat dasar, digunakan untuk melengkapi alat/ perangkat alat percobaan, seperti gelas kimia, tabung reaksi, pipa kapiler, erlenmeyer, pelubang gabus, selang plastik, dan sebagainya.
3. Alat peraga seperti KIT IPA, termasuk di dalamnya Model, torso, insektarium dan alat-alat lain yang serupa, digunakan untuk meragakan suatu struktur suatu obyek IPA.
4. Charta, foto, atau Bagan digunakan untuk menjelaskan sesuatu hal:
5. Perkakas dan alat penunjang seperti obeng, alat bor, tang, catut, gunting soldier, alat pemadam kebakaran, Jas lab, Masker, kulkas yang digunakan untuk memperbaiki macam- macam peralatan laboratorium.

Pengelompokan juga dapat didasarkan atas sifat peralatan. Menurut dasar ini, penataan alat-alat lab dapat dipisahkan menjadi beberapa kelompok, seperti (1) alat elektronik dan magnet, (2) alat optik, (3) kalor, (4) model, gambar atau bagan.

Contoh penataannya :

1. Alat yang sering digunakan, alat yang boleh diambil sendiri oleh siswa, alat yang mahal. Cara penyimpanannya adalah disimpan pada tempat yang terpisah.
2. Alat untuk percobaan Biologi/ IPA dikumpulkan menurut percobaan.
3. Alat - alat yang digunakan untuk jenis percobaan simpan tersendiri di tempat khusus.
4. Alat untuk percobaan Biologi atau IPA disimpan menurut judul percobaan atau dapat dilakukan menurut bahan alat.
5. Alat- alat listrik (alat ukur dan alat penunjang diletakan di dekat sumber listrik- menyesuaikan dengan instalasi)

Selain perlengkapan alat yang dipergunakan dalam kegiatan praktikum di laboratorium maka beberapa sarana atau alat keamanan laboratorium yang perlu disediakan seperti :

1. Instalasi air dengan sistem pembuangan limbah
2. Saluran gas dengan kran sentral
3. Instalasi listrik dengan sekering listrik / pemutus arus
4. Kotak P3K
5. Daftar nomor telepon terkait : Dinas Pemadam kebakaran, rumah sakit, dokter, kepolisian.
6. Alat pemadam kebakaran yang siap pakai dan mudah dijangkau.

7. Selimut anti api
8. Tata tertip pengguna laboratorium
9. Petunjuk keamanan kecelakaan

Jenis-jenis alat alat yang ada dilaboratorium yaitu :

1. Alat ukur, seperti thermometer, barometer, respirometer, gelas ukur, stopwatch, micrometer sekrup, dan sebagainya



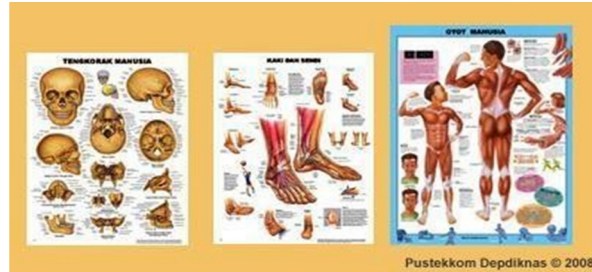
2. Alat dari gelas, seperti tabung reaksi, labu enlenmeyer, pembakar spiritus, dsb



3. Model, seperti model pencernaan, pernapasan, model kerangka, model indera dan organ lainnya



4. Bagan, seperti bagan klasifikasi makhluk hidup, bagan metamorfosis pada katak, bagan sistem pengeluaran manusia, dsb.



5. Alat siap pakai (rakitan), seperti kit listrik, kit magnet, kit optik, dsb.



6. Alat bantu proses percobaan seperti pinset, gunting dan pembakar bunsen/spiritus, mortar dan alu

Perlengkapan pendukung(perkakas) yang diperlukan selama bekerja di laboratorium IPA, seperti:

1. Alat pemadam kebakaran, dapat diganti dengan pasir basah dan karung goni basah.
2. Kotak Pertolongan Pertama lengkap dengan isinya (obat, kasa, plester, obatluka).
3. Alat kebersihan seperti sapu, pengki/serokan sampah, lappet, sikat tabung reaksi.
4. Alat bantu lainnya seperti obeng, palu, tang, gergaji dsb.

Alat di laboratorium IPA berdasarkan bahan pembuatnya, meliputi kelompok:

1. Alat optik(kaca), seperti tabung reaksi, labu erlenmeyer, pembakar spiritus.
2. Alat dari logam, seperti kasa asbes, peralatan bedah.
3. Alat dari kayu, seperti rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi.
4. Alat dari plastik, seperti botol zat kimia.
5. Alat dari bahan lainnya seperti sikat tabung reaksi dari ijuk, sumbat gabus dan mortar dari porselain

2.2.8 Penataan dan Penyimpanan Alat di Laboratorium IPA

Penataan (*ordering*) alat dimaksudkan adalah proses pengaturan alat di laboratorium agar tertata dengan baik. Dalam menata alat tersebut berkaitan erat dengan keteraturan dalam penyimpanan (*storing*) maupun kemudahan dalam pemeliharaan (*maintenance*). Keteraturan penyimpanan dan penataan alat itu, tentu memerlukan cara tertentu agar petugas lab (teknisi dan jurulab) dengan mudah dan cepat dalam pengambilan alat untuk keperluan kerja lab, juga ada kemudahan dalam memelihara kualitas dan kuantitasnya. Dengan demikian penataan alat laboratorium bertujuan agar alat-alat tersebut tersusun secara teratur, indah dipandang (estetis), mudah dan aman dalam pengambilan dalam arti tidak terhalangi atau mengganggu peralatan lain, terpelihara identitas dan presisi alat, serta terkontrol jumlahnya dari kehilangan.

Dalam menyimpan alat dan bahan perlu diperhatikan bagaimana letak dan tata penyimpanannya. Penataan dan penyimpanan tersebut didasarkan pada:

1. Keadaan laboratorium yang ditentukan oleh fasilitas dan, susunan laboratorium, dan keadaan alat/bahan.
2. Kepentingan pemakai ditentukan berdasarkan kemudahan dicari dan digapai, keamanan dalam penyimpanan dan pengambilannya.
3. Keadaan Alat dan Bahan. Berdasarkan keadaan maka alat dapat dikelompokkan atas jenis alat, jenis bahan pembuat alat, seberapa sering alat tersebut digunakan, atau jenis percobaan

Cara penyimpanan alat dapat berdasarkan jenis alat, pokok bahasan, golongan percobaan dan bahan pembuat alat:

- a. Pengelompokan alat-alat fisika berdasarkan pokok bahasannya seperti: Gaya dan Usaha (Mekanika), Panas, Bunyi, Gelombang, Optik, Magnet, Listrik, Ilmu, dan Alat reparasi.
- b. Pengelompokan alat-alat biologi menurut golongan percobaannya, seperti : Anatomi, Fisiologi, Ekologi dan Morfologi.
- c. Pengelompokan alat-alat kimia berdasarkan bahan pembuat alat tersebut seperti: logam, kaca, porselen, plastik dan karet.
- d. Jika alat laboratorium dibuat dari beberapa bahan, alat itu dimasukkan ke dalam kelompok bahan yang banyak digunakan

Penyimpanan alat selain berdasar hal-hal diatas, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Mikroskop disimpan dalam lemari terpisah dengan zat higroskopis untuk menjaga agar udara tetap kering dan mencegah tumbuhnya jamur.
2. Alat berbentuk set, penyimpanannya harus dalam bentuk set.
3. Ada alat yang harus disimpan berdiri, misalnya higrometer, neraca lengan dan beakerglass.

4. Alat yang memiliki bobot relatif berat, disimpan pada tempat yang tingginya tidak melebihi tinggi bahu.
5. Penyimpanan alat perlu memperhatikan frekuensi pemakaian alat. Apabila alat itu sering dipakai maka alat tersebut disimpan pada tempat yang mudah diambil.
6. Alat-alat yang boleh diambil oleh siswa dengan sepengetahuan guru pembimbing, hendaknya diletakkan pada meja demonstrasi atau di lemari di bawah meja keramik yang menempel di dinding. Contoh alat yang dapat diletakkan di meja demonstrasi adalah: kakitiga, asbes dengan kasa dan tabung reaksi.

Penyimpanan dan pemeliharaan alat harus memperhitungkan sumber kerusakan alat dan bahan. Sumber kerusakan alat dan bahan akibat lingkungan meliputi hal-hal berikut:

a. Udara

Udara mengandung oksigendan uap air (memilki kelembaban). Kandungan ini memungkinkan alat dari besi menjadi berkarat dan membuat kusam logam lainnya seperti tembaga dan kuningan. Usaha untuk menghindarkan barang tersebut terkena udara bebas seprti dengan cara mengecat, memoles, memvernisi serta melapisi dengan khrom atau nikel. Kontak dengan udara bebas dapat menyebabkan bahan kimia bereaksi. Akibat reaksi bahan kimia dengan udara bebas seperti timbulnya zat baru, terjadinya endapan, gas dan panas. Dampaknya bahan kimia tersebut tidak berfungsi lagi serta dapat menimbulkan kecelakaan dan keracunan.

b. Air dan asam–basa

Alat laboratorium sebaiknya disimpan dalam keadaan kering dan bersih, jauh dari air, asam dan basa. Senyawa air, asam dan basa dapat menyebabkan kerusakan alat seperti berkarat, korosif dan berubah fungsinya.

c. Suhu

Suhu yang tinggi atau rendah dapat mengakibatkan: alat memuai atau mengkerut, memacu terjadinya oksidasi, merusak cat serta mengganggu fungsi alat elektronika.

d. Mekanis

Sebaiknya hindarkan alat dan bahan dari benturan, tarikan dan tekanan yang besar. Gangguan mekanis dapat menyebabkan terjadinya kerusakan alat/bahan.

e. Cahaya

Secara umum alat dan bahan kimia sebaiknya dihindarkan dari sengatan matahari secara langsung. Penyimpanan bagi alat dan bahan yang dapat rusak jika terkena cahaya matahari langsung, sebaiknya disimpan dalam lemari tertutup. Bahan kimianya sebaiknya disimpan dalam botol yang berwarna gelap

f. Api

Komponen yang menjadi penyebab kebakaran ada tiga, disebut sebagai segitiga api. Komponen tersebut yaitu adanya bahan bakar, adanya panas yang cukup tinggi, dan adanya oksigen. Oleh karenanya penyimpanan alat dan bahan laboratorium harus memperhatikan komponen yang dapat menimbulkan kebakaran tersebut.

2.2.9 Penggunaan Alat di Laboratorium IPA

Pengelola laboratorium harus mengenal dan memahami cara penggunaan semua peralatan dasar yang biasa digunakan dalam laboratorium IPA serta menerapkan K3 dilaboratorium. Aktivitas dilaboratorium yang menggunakan bahan- bahan kimia tentu tidak lepas dari peralatan yang digunakan sehingga bahaya tidak hanya disebabkan oleh penanganan bahan yang salah, namun juga dapat terjadi bahaya fisik dari peralatan yang kita gunakan bila kita tidak berpedoman pada aturan tentang penanganan alat.

Dengan diketahuinya bahan dasar dari suatu alat kita dapat menentukan atau mempertimbangkan cara penyimpanannya. Alat yang terbuat dari logam tentunya harus dipisahkan dari alat yang terbuat dari gelas atau porselen. Dengan memperhatikan bahan dasar alat pula, peralatan yang terbuat dari logam umumnya memiliki bobot lebih tinggi dari peralatan yang terbuat dari gelas atau plastik. Oleh karena itu dalam penyimpanan dan penataan alat aspek bobot benda perlu juga diperhatikan. Janganlah menyimpan alat- alat yang berat ditempat yang lebih tinggi, agar mudah diambil dan disimpan kembali.

2.2.10 BUTIR-BUTIR ISO 17025 Sistem Manajemen Mutu

ISO 17025 merupakan standar mutu yang dibuat untuk laboratorium pengujian dan kalibrasi. Iso 17025 diterbitkan pada tahun 2005 dan dibagi menjadi dua bagian utama yaitu persyaratan manajemen dan persyaratan teknis. Persyaratan manajemen terkait dengan operasi dan keefektifan sistem manajemen mutu dalam laboratorium dan memiliki persyaratan khusus. Persyaratan teknis yaitu terkait dengan kompetensi staf, metodologi pengujian,

peralatan dan kualitas, serta pelaporan hasil pengujian dan kalibrasi. ISO 17025 mengatur semua aspek tentang bagaimana laboratorium melakukan bisnis mereka (siapa, apa, kapan, dimana, bagaimana, berapa banyak, dan mengapa) pengukuran, pengujian, sertifikasi, merekomendasi dan pelaporan.

Dengan peran Laboratorium yang sangat penting dalam sistem mutu perusahaan. ISO 17025 dapat digunakan sebagai standar untuk mengembangkan dan membangun kualitas sistem mutu di laboratoriumserta penilaian yang dilakukan oleh klien atau pihak ketiga. Standar ini juga dijadikan sebagai acuan kriteria untuk akreditasi laboratorium. ISO 17025 dapat juga dianggap sebagai konstitusi non formal yang menjadi dasar pelaksanaan konseptual dari suatu laboratorium. Laboratorium memerlukan suatu dasar petunjuk dalam upaya penanganan masalah-masalah laboratorium, disinilah peran ISO 17025 dalam memberikan batasan prosedur pelaksanaan yang benar. Standar ISO 17025 merupakan standar Internasional yang kemudian di buat Standar Nasional Indonesia SNI ISO/IEC 17025:2008

Terdapat 5 bab yang terkandung dalam SNI ISO/IEC 17025:2008, yang meliputi:

1. Ruang Lingkup
2. Acuan Normatif
3. Istilah dan Definisi
4. Persyaratan Manajemen
5. Persyaratan Teknis

Pada 5 bab tersebut dijelaskan bahwa laboratorium Pengujian dan Kalibrasi harus mengikuti acuan normatif dan memenuhi persyaratan manajemen dan Persyaratan teknis. Isi dari kelima Bab tersebut adalah:

1. Ruang Lingkup

1.1. Standar ini menetapkan persyaratan umum kompetensi dalam melakukan pengujian dan/atau kalibrasi, termasuk pengambilan contoh. Hal ini mencakup pengujian dan kalibrasi dengan menggunakan metode yang baku, metode yang tidak baku, dan metode yang dikembangkan laboratorium.

1.2. Standar ini dapat diterapkan pada semua organisasi yang melakukan pengujian dan/atau kalibrasi. Hal ini mencakup, misalnya laboratorium pihak pertama, pihak kedua, pihak ketiga, dan laboratorium yang kegiatan pengujian dan/atau kalibrasinya merupakan bagian dari inspeksi dan sertifikasi produk. Standar ini dapat diterapkan pada semua laboratorium tanpa memperhatikan jumlah personel atau luasnya lingkup kegiatan pengujian dan/atau kalibrasi. Apabila laboratorium tidak melakukan satu kegiatan atau lebih yang tercakup dalam Standar ini, misalnya pengambilan contoh dan desain/pengembangan metode baru, persyaratan dari ketentuan tersebut tidak diterapkan.

1.3. Catatan yang diberikan merupakan penjelasan dari teks, contoh dan pedoman. Hal ini tidak berisi persyaratan dan tidak merupakan bagian terpadu dari Standar ini.

1.4. Standar ini digunakan oleh laboratorium untuk mengembangkan sistem manajemen untuk kegiatan mutu, administrasi dan teknis. Pelanggan (customer) laboratorium, regulator dan badan akreditasi dapat juga menggunakannya dalam melakukan konfirmasi atau mengakui kompetensi laboratorium. Standar ini tidak ditujukan sebagai dasar sertifikasi laboratorium.

1.5. Kesesuaian dengan persyaratan perundangan dan keselamatan pada pengoperasian laboratorium tidak dicakup oleh Standar ini.

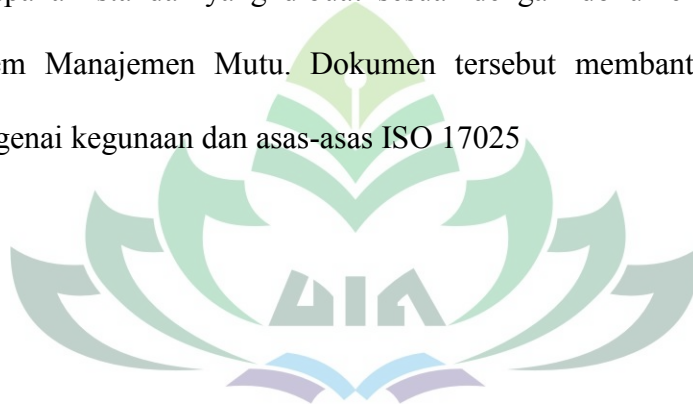
1.6. Bila laboratorium pengujian dan laboratorium kalibrasi memenuhi persyaratan Standar ini, berarti laboratorium telah mengoperasikan sistem manajemen untuk kegiatan pengujian dan kalibrasi yang juga memenuhi prinsip ISO 9001.

Laboratorium yang dimaksud dalam ISO 17025 ini adalah laboratorium Pengujian dan Kalibrasi yang berlaku untuk semua laboratorium yang bergerak dalam bidang pengujian dan kalibrasi tanpa terkecuali. Artinya, persyaratan umum kompetensi dalam melakukan pengujian dan/atau kalibrasi, termasuk pengambilan contoh. standar ini dapat diterapkan pada semua laboratorium tanpa mengindahkan jumlah personel atau luasnya lingkup kegiatan pengujian dan/atau kalibrasi. ISO IEC 17025 ini digunakan oleh laboratorium untuk mengembangkan sistem manajemen mutu, administratif, dan kegiatan teknis. menggerakkan kegiatan laboratorium. Sertifikasi sistem manajemen kadang-kadang disebut juga registrasi. Untuk memastikan bahwa persyaratan Standar ini diterapkan

secara konsisten maka diperlukan penjelasan atau interpretasi persyaratan tertentu yang terdapat dalam Standar ini. Pedoman untuk menetapkan penerapan bidang tertentu terutama pada badan akreditasi Jika laboratorium ingin diakreditasi untuk sebagian atau semua kegiatan pengujian dan kalibrasi, sebaiknya memenuhi persyaratan dalam standar ISO 17025

2. Acuan Normatif

Pada acuan Normatif digunakan dokumen acuan yang sangat diperlukan untuk mengaplikasikan standar ini. Standar ISO 17025 merupakan standar yang dibuat sesuai dengan dokumen kerangka acuan Sistem Manajemen Mutu. Dokumen tersebut membantu dalam definisi mengenai kegunaan dan asas-asas ISO 17025



DAFTAR PUSTAKA

- , 2008. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.mor 26 Tahun 2008 tentang Standar Tenaga Laboratorium Sekolah/Madrasah.
- Depdiknas. (2007). *Standar Kompetensi, Kualifikasi, dan Sertifikasi Tenaga Laboratorium Sekolah*. Jakarta: Depdiknas.
- Dirjen Dikti. (2003). *Sistem Perencanaan, Penyusunan Program dan Penganggaran*. Wirjosoemarto, Koesmadji. Adisendjaja, Y.H., Supriatno, B. Riandi. (2000).
- Kemal, A. K, dan Bambang, S. 1996. *Pertolongan Pertama Pada kecelakaan . IKIP : Bandung. Laboratorium*. Bandung. UPI.
- Millar, R. 2004. *The Role of Practical Work in The Teaching and Learning of Science*.
- Moedjadi. 1995. *Keselamatan dan Kerja di Laboratorium dalam Pengelolaan Laboratorium IPA*. Depdikbud Dirjen Dikdasmen : Jakarta.
- Refirman dan Rosminar Suna. 1995. *Desain Perlengkapan dan Tata Ruang*.
- Rustaman, Nuryani. 1996. *Pengelolaan Laboratorium Biologi*. Makalah pelatihan Pengelolaan Laboratorium PMIPA LPTK Bidang Biologi.
- Sanusi Ibrahim. 1994. *Laboratory Safety dan Security*. Universitas Andalas : Padang
- Soemanto Imam khasani. 1994. *Keselamatan Kerja Dalam Laboratorium Kimia*. Gramedia : Jakarta
- Soleh Kosela. 1998. *Managemen Laboratorium*. FMIPA UI : Jakarta.
- Supriatno, B., Rustaman, N., Redjeki, S., dan Sudargo, F., 2009. *Uji Langkah Kerja Laboratorium Biologi Sekolah*. Proceeding Seminar Nasional Jurusan Pendidikan Biologi. Washington: University of York.